

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»

РЕКОМЕНДОВАНО
Педагогическим советом
ГБОДОРМ «РЦДОД»
Протокол № 1
от «29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОДОРМ «РЦДОД»

ГБОДОРМ "РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ", Врио
директора Ашаева Ольга Валерьевна
29.08.2025 14:11 (MSK), Простая подпись

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 7-11 лет
Срок реализации программы: 2 года
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Авторы-составители:
Сипатрова И.А., Варина А.Е.,
педагоги дополнительного образования

Структура программы

1.	Пояснительная записка	3
2.	Цель и задачи программы	6
3.	Учебный план программы	8
4.	Содержание учебного плана программы	8
5.	Календарный учебный график программы	15
6.	Календарный план воспитательной работы	24
7.	Планирование результата освоение образовательной программы	24
8.	Оценочные материалы программы	27
9.	Форма обучения, методы, приемы, формы организации учебного процесса, формы и типы занятий, формы контроля	29
10.	Методическое обеспечение программы	31
11.	Материально - техническое обеспечение программы	33
12.	Список использованной литературы	33

1.Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Наше время требует нового человека - исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Поэтому задача педагога дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира.

Молодое поколение упорно тянет к компьютеру как к средству развлечений, задачей педагога является раскрытие значимости компьютера как средства, применяемого в областях науки и техники, для профессиональной работы. Для решения поставленной задачи в рамках образования необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Создавая и программируя различные управляемые устройства, учащиеся получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные

модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Общепризнанно, что учащийся должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими учащимися. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи - это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах - материальных, энергетических, информационных - до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

- Федеральный закон «Об образовании Российской Федерации» от 29. 12. 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

- Концепция развития дополнительного образования, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 30 мая 2023 г. № 871 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (внесены изменения в Концепцию развития дополнительного образования);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27. 07 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03. 09 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития системы дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства образования республики Мордовия от 26. 06 2023 г. № 795-ОД «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в республике Мордовия» (с изменениями от 27.07.2023 г.);

- СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Устав ГБОУ ДПО «РЦДОД»;

- Локальный акт ГБОУ ДПО «РЦДОД» «Положение о разработке, порядке утверждения, реализации и корректировки общеобразовательных программ».

Направленность программы – техническая.

Актуальность.

-необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

-востребованность развития широкого кругозора обучающихся и формирования основ инженерного мышления;

-отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Новизна программы заключается в том, что образовательная система LEGO предлагает такие методики и такие решения, которые помогают стимулировать творческое мышление, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через лего-конструирование приобщить детей к техническому творчеству.

Отличительной особенностью программы является то, что обучающая среда ЛЕГО позволяет обучающимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для обучающихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению.

Занятия лего-конструированием помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а также в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У обучающихся, занимающихся лего-конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической. Занятия конструированием, программированием, исследованиями, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию обучающихся.

Возраст обучающихся по программе 7-11 лет. Программа предполагает освоение видов деятельности в соответствии с психологическими особенностями возраста адресата программы.

Форма и режим занятий.

Форма обучения по программе – *очная*.

Занятия проводятся: 2 раза в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа 45 минут). При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 10 минут, физкультминутки, динамические паузы.

Наполняемость групп – 12-15 человек.

По окончании учебного года группы переводятся на следующий учебный год. Зачисление детей в группы производится по возрастным характеристикам и результатам собеседования с педагогом; с обязательным условием - подписание договора с родителями (законными представителями), подписание согласия на обработку персональных данных.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

При фактическом отсутствии учащегося на занятиях по состоянию здоровья или иным причинам, применяются дистанционные образовательные технологии с письменного заявления родителя (законного представителя).

Организационно-педагогические условия реализации программы заключаются в том, что занятия готовят детей к самостоятельному конструированию, изготовлению и усовершенствованию игрушек, приборов, радиоэлектронных устройств, устройств автоматики, расширяет кругозор учащихся, готовит их к дальнейшей деятельности в современном социальном обществе. Обучение по программе способствует развитию у учащихся компетенций, которые помогут им и в учебе, и в дальнейшей профессиональной деятельности:

- четкость и системность мышления и делового общения;
- умение раскладывать поставленную задачу на подзадачи;
- умение четко планировать свои действия и последовательно достигать результата по разработанному плану.

2.Цель и задачи программы

Цель программы - развитие пространственного мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Модуль первого года обучения - формирование начальных технических знаний, развитие творческих способностей детей младшего школьного возраста через приобщение к лего-конструированию.

Модуль второго года обучения - формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

Задачи программы

образовательные: дать детям представление об устройстве робототехнических и кибернетических систем управления и автоматики; познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов и различных современных механизмов; учить решать определенной сложности кибернетические и технические задачи; реализовывать межпредметные связи с математикой, физикой и информатикой; познакомить с микроконтроллерами и на их базе создавать действующие модели с автономным управлением.

развивающие: улучшение мелкой моторики рук, внимательности, точности; развитие логического и творческого мышления, пространственного воображения; поступательного движения в конструировании и моделировании автоматических систем; умение создавать свои собственные разработки робототехнических и кибернетических систем управления и автоматики

воспитательные: воспитывать умение работать в коллективе, и в тоже время брать на себя ответственность, принимать решения, анализировать и критически относиться к принятым решениям; стремиться доводить начатое

дело до конечного результата, формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Модуль первого года обучения

- развить у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- формировать креативное мышление, и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- развить самостоятельность и ответственность за свои поступки;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

Модуль второго года обучения

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;

- формировать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативность мышления и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- использовать современные разработки по робототехнике в области образования;
- решить с обучающимися ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

3. Учебный план программы

№ п/п	Название курса, модуля, раздела	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Модуль первого года обучения	42	102	144
2.	Модуль второго года обучения	42	102	144
ИТОГО		84	204	288

4. Содержание учебного плана программы

Модуль первого года обучения

Знакомство с конструктором LEGO EducationWeDo, условными обозначениями и названиями деталей, способами их крепления. Работа по схемам и инструкциям. Виды и способы механических передач, рычажные и блочные механизмы. Создание простых машин и механизмов. Знакомство с

программным обеспечением LEGO EducationWeDoSoftware v1.2 и Scratch работа с ними. Изучение основ механики и конструирования.

Тема 1. Вводное занятие.

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором LEGO EducationWeDo. Правила поведения в учреждении. Меры противопожарной безопасности.

Практика. Механика, конструирование, робототехника. Краткий рассказ о истории создания лего-конструкторов и обзор современных наборов лего. Познавательный рассказ про механику, робототехнику способами и методах конструирования современной техники.

Тема 2. Основы конструирования.

Теория. Перечень деталей, входящий в состав конструктора. Название детали. Назначение детали. Способ крепления деталей конструктора.

Практика. Сборка змейки, лесенки, утенка, башни. Какие детали для этого используются и какой способ крепления.

Тема 3. Принципы крепления деталей. Рычаг.

Теория. Рычаг, Исторические примеры. принцип рычага. Конструкции с использованием рычага.

Практика. Сборка конструкций с использованием рычага, качели, щипцы.

Тема 4. Схема сборки.

Теория: Схема сборки. Для чего нужна схема. Виды схем и отличие их от чертежа

Практика: Сборка моделей по схемам.

Тема 5. Виды механических передач.

Теория. Что такое передача. Виды передач. Зубчатая передача.

Практика: Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, юла-волчок, машина с моторным приводом.

Тема 6. Ременная передача, блок.

Теория. Ременная передача. Виды ременных передач, блок. Использование блока для решения конструктивных задач. Что такое редуктор. Передаточное отношение. Расчет передаточного отношения редуктора.

Практика: Сборка конструкций с использованием блока и ременной передачи. Создание машин с ременной передачей. Создание редукторов (понижающих, повышающих). Создание редуктора с заданным передаточным отношением.

Тема 7. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач.

Теория. Виды механической передачи вращательного движения от двигателя на колесо. Где и как используются оси. Что такое центр тяжести, как он влияет при конструировании высотных объектов, машин, вращающихся конструкций.

Практика. Сборка конструкций со смещенным центром тяжести. Конструирование машин с разным центром тяжести, проверка их на устойчивость. Анализ полученных результатов конструирования.

Тема 8. Электродвигатели, силовые механизмы.

Теория. Виды электродвигателей и их характеристики. Способы крепежа моторов. Питание электродвигателей.

Практика. Сборка конструкций с применением электродвигателей. Конструирование различных машин.

Тема 9. Среда программирования LEGOEducationWeDoSoftwarev1.2.

Теория. Обзор среды LEGOEducationWeDoSoftwarev1.2. Из каких вкладок и блоков состоит программа. Какие вкладки за что отвечают. Графический способ составления программ.

Практика. Знакомство и изучение графического редактора программ LEGOEducation.

Составление своих собственных программ под руководством педагога. Сборка стандартных моделей и составление программ управления.

Тема 10. Среда программирования Scratch.

Теория. Знакомство с содержанием интерфейса среды Scratch.: расположение и содержание рабочих областей, возможности осуществления программирования. Знакомство с понятиями: скрипт, спрайт, костюм, анимация, импорт, дублирование, цикл, программный продукт.

Практика: Написание простейших программ, с применением трансформаций объектов в визуальном пространстве. Исследование углов поворота. Демонстрация работы программы в режиме презентации.

Тема 11. Основы управления роботом.

Теория. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями. Робот-барабанщик. Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.) Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.

Тема 12. Творческие проекты, подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Теория. Творческое проектирование. Этапы разработки проекта. Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

Практика. Выбор темы проекта. Создание плана с учетом специфики типа проекта, краткое изложение задач на каждом этапе, Участие в конкурсах и соревнованиях.

Тема 13. Контроль ЗУН.

Теория. Проведение опросов, тестирований, заданий по теоретическому материалу.

Практика. Изготовление и презентация готового изделия – робота.

Тема 14. Итоговое занятие.

Подведение итогов, награждение лучших и активных воспитанников.

Модуль второго года обучения

Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3, условными обозначениями и названиями деталей, способами их крепления. Работа по схемам и инструкциям. Повторение: виды и способы механических передач, рычажные и блочные механизмы. Создание простых машин и механизмов. Знакомство с программным обеспечением LEGO Digital Designer для создания трехмерных моделей и конструкций LEGO. Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Изучение основ механики и конструирования.

Тема 1. Предмет и содержание курса.

Теория. Дать понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Практика. Текущая проверка ЗУН обучающихся по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: – включение/ выключение компьютера, блока EV3? правила использования зарядного устройства для блока EV3.

Тема 2. Конструктор Lego Mindstorms EV3 45544.

Теория. Правила работы с конструктором LEGO Lego Mindstorms EV3 45544. Изучить основные детали конструктора LEGO Mindstorms EV3. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи.

Теория. Текущая проверка ЗУН обучающихся на знание названия деталей конструктора и способов их соединения, правилах зарядки блока EV3, работа от батареек.

Тема 3. Роботы EV3.

Теория. Сборка роботов по готовым схемам. Кнопки управления роботом.

Отработка составления программы по шаблону, передачи и запуска программы. Характеристика мотора EV3.

Практика. Текущая проверка ЗУН обучающихся по умению собирать роботов по шаговым инструкциям, составление программ по шаблону, передаче программы и запуска программы на EV3.

Тема 4. Датчики EV3.

Теория. Знакомство с датчиками и их параметрами: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний. Устройство, принцип работы датчиков.

Практика. Знание назначения датчиков, портов для их подключения (по умолчанию, в программе).

Тема 5. Роботы собственной конструкции.

Теория. Создание роботов собственной конструкции. Тележка 2x4, 4x4. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Практика. Текущая проверка ЗУН обучающихся по конструированию и сборке тележек 2x4, 4x4. Демонстрация использования серводвигателя как электрогенератора.

Тема 6. Язык программирования EV3-G. Алгоритм как средства для решения задач.

Теория. Визуальные языки программирования. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера EV3. Уровни сложности программы.

Практика. Текущая проверка ЗУН обучающихся по знанию панели инструментов среды программирования EV3.

Тема 7. Линейные программы EV3.

Теория. Сборка робота пятиминутки. Работа с пиктограммами, соединение команд. Составление простых программ для робота. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; запусти мотор назад; стоп. Передача программы в микроконтроллер EV3. Тестирование программы.

Практика. Сборка робота с использованием лампочки. Составление программы для робота пятиминутки, передача в EV3 и запуск программы робота на движение, вращение на заданное количество оборотов или времени,

Тема 8. Программы с циклом. Условие, условный переход в программе.

Теория. Дать понятие цикл. Виды циклов. Составление программы с циклом. Знакомство с датчиками EV3. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Практика. Текущая проверка ЗУН обучающихся по составлению программ с циклом: Программирование робота на движение, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта

Тема 9. Кейсы.

Теория. Конструирование робота по теме кейса, его программирование группой разработчиков. Сборка робота, программирование, кинематические испытания. Отладка программы.

Практика. Презентация роботов.

Тема 10. Презентация робота.

Теория. Презентация роботов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей). Создание

презентации в Power Point. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Практика. Проверка ЗУН обучающихся по оформлению проектов в текстовом варианте. Просмотр презентаций в Power Point, предложения по их улучшению.

Тема 11. Роботы для соревнований и выставок.

Теория. Изучение положений к конкурсам и выставкам. Разработка конструкций роботов и программ для них.

Практика. Тестирование роботов, проверка ЗУН обучающихся по правилам соревнований роботов. Тестирование готовых роботов. Участие в конкурсах, соревнованиях, фестивалях, выставках.

Тема 12. Итоговое занятие.

Теория. Поддержать интерес обучающихся к дальнейшему обучению в творческом объединении. Предоставление возможности обучающимся представить итоговые работы в творческом объединении за год.

Практика. Защита мини-проектов.

5. Календарный учебный график программы

Модуль первого года обучения

№	Дата проведения	Форма проведения занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1			1	Инструктаж по ТБ. Введение: механика, конструирование, робототехника	Индивидуальный опрос
2			1	Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором LEGO 11.09EducationWeDo. Правила поведения в учреждении. Меры противопожарной безопасности. Введение: механика, конструирование, робототехника. Краткий рассказ о истории создания лего конструкторов и обзор современных наборов лего. Познавательный рассказ про механику, робототехнику и способах, и методах конструирования современной техники.	Опрос, наблюдение
3			2	Перечень деталей, входящий в состав конструктора. Название детали.	Опрос, наблюдение
4			2	Назначение детали. Способ крепления деталей конструктора.	Опрос детей, тестирование
5			2	Какие детали используются для крепления деталей конструкции робота.	Опрос детей, тестирование
6			2	Рычаг, принцип рычага. Исторические примеры.	Опрос, наблюдение
7			2	Конструкции с использованием рычага (Шипцы).	Опрос, наблюдение

8			2	Конструкции с использованием рычага (Катапульта).	Опрос, наблюдение
9			2	Конструкции с использованием рычага (Тележка).	Опрос, наблюдение
10			2	Схема сборки. Для чего нужна схема. Виды схем и отличие их от чертежа.	Опрос, наблюдение
11			2	Сборка моделей по схемам.	Анализ работы
12			2	Сборка моделей по инструкции.	Анализ работы
13			2	Сборка моделей по образцу.	Анализ работы
14			2	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	Опрос, наблюдение
15			2	Что такое передача. Виды передач. Зубчатая передача.	Опрос детей, тестирование
16			2	Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи, Повышающей.	Опрос детей, тестирование
17			2	Сборка конструкций с использованием зубчатой передачи.	Опрос, наблюдение
18			2	Ременная передача, блок.	Опрос, наблюдение
19			2	Виды ременных передач, блок. Что такое редуктор. Сборка конструкций с использованием блока и ременной передачи.	Опрос, наблюдение
20			2	Передаточное отношение. Расчет передаточного отношения редуктора. Создание машин с ременной передачей.	Опрос, наблюдение
21			2	Создание редукторов (понижающих, повышающих). Создание редуктора с заданным передаточным отношением.	Опрос, наблюдение
22			2	Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач.	Анализ работы
23			2	Колесо, ось, как влияет конструкция колеса на механизм. Крепление колес.	Анализ работы
24			2	Виды механической передачи вращательного движения от двигателя на колесо.	Анализ работы
25			2	Центр тяжести, как он влияет при конструировании высотных объектов, машин, вращающихся конструкций.	Беседа, устный опрос
26			2	Из каких вкладок и блоков состоит программа. Знакомство и изучение	Опрос, наблюдение

				графического редактора программ LEGOEducation.	
27			2	Изучение графического редактора программ LEGOEducation.	Опрос, наблюдение
28			2	Какие вкладки за что отвечают Составление своих собственных программ под руководством педагога.	Опрос, наблюдение
29			2	Графический способ составления программ.	Опрос, наблюдение
30			2	Сборка стандартных моделей и составление программ управления.	Опрос, наблюдение
31			2	Сборка стандартных моделей и составление программ управления.	Опрос, наблюдение
32			2	Знакомство с возможностями программной среды Scratch.	Опрос, наблюдение
33			2	Изучение интерфейса среды Scratch. Написание простейших программ.	Опрос, наблюдение
34			2	Знакомство с графическими возможностями среды Scratch.	Опрос, наблюдение
35			2	Знакомство с возможностями использования аудио- и видео файлов в среде Scratch.	Опрос, наблюдение
36			2	Создание проектов простейших компьютерных игр в среде Scratch.	Опрос, наблюдение
37			2	Создание мультимедийных анимированных проектов в среде Scratch.	Опрос, наблюдение
38			6	Создание мультимедийных анимированных открыток в среде Scratch.	Опрос, наблюдение
40			6	Защита проектов, выполненных в среде Scratch.	Опрос, наблюдение
41			2	Виды моторов. Стационарные моторные механизмы.	Беседа, устный опрос
42			2	Виды электродвигателей и их	Беседа, устный опрос

				характеристики.	
43			2	Способы крепежа моторов. Питание электродвигателей.	Беседа, устный опрос
44			2	Сборка конструкций с применением электродвигателей.	Беседа, устный опрос
45			6	Конструирование механизмов с использованием электродвигателей.	Беседа, устный опрос
46			2	Основы управления роботом. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	Беседа, устный опрос
47			4	Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.	Беседа, устный опрос
48			2	Синхронное управление двигателями.	Беседа, устный опрос
49			2	Удаленное управление (управление роботом через bluetooth).	Беседа, устный опрос
50			2	Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик.	Беседа, устный опрос
51			2	Передача числовой информации.	Беседа, устный опрос
52			2	Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.	Беседа, устный опрос
53			2	Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.	Беседа, устный опрос
54			2	Методы ведения проектов.	Демонстрация и обсуждение проектов
55			22	Творческие проекты.	Демонстрация и обсуждение проектов
56			2	Подведение итогов работы за год. Награждение лучших учащихся.	Демонстрация и обсуждение проектов
ИТОГО			144		

Модуль второго года обучения

№	Дата проведе	Форма проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
---	--------------	------------------	------------------	--------------	----------------

	ния	занятия			
1			2	Вводное занятие. Предмет и содержание курса.	Индивидуальный опрос
2			16	Конструктор Lego Mindstorms EV3 45544.	Тестирование, наблюдение
3			16	Роботы EV.3	Тестирование, наблюдение
4			12	Датчики EV3.	Тестирование, наблюдение
5			16	Роботы собственной конструкции.	Тестирование, наблюдение
6			16	Язык программирования EV3-G. Алгоритм как средства для решения задач.	Тестирование, наблюдение
7			12	Линейные программы EV3.	Тестирование, наблюдение
8			12	Программы с циклом. Условие, условный переход в программе.	Тестирование, наблюдение
9			12	Кейсы.	Тестирование, наблюдение
10			12	Роботы для соревнований и выставок.	Тестирование, наблюдение
11			12	Подведение итогов: Защита мини-проектов.	Тестирование, наблюдение
12			6	Итоговое занятие.	Тестирование, наблюдение
Итого			144		

6. Календарный план воспитательной работы

№	Наименование мероприятия (форма)	Срок проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное
---	----------------------------------	-----------------	--

			достижение цели события
1	День Знаний	сентябрь	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
2	Всероссийская неделя безопасности дорожного движения	сентябрь	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
3	Всероссийский Урок астрономии	17 октября-17 ноября	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
4	Всероссийский Урок безопасности школьников в сети Интернет	28-31 октября	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
5	Международный день толерантности	16 ноября	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
6	Час истории «Блокада Ленинграда»	27 января	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
7	Урок цифры	16 января-5 февраля	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
8	Всемирный День робототехники	7 февраля	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
9	Всемирный День космонавтики	12 апреля	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.
10	Всероссийский Урок победы	5 мая-22 июня	Фото с мероприятия. Пост в сообществе в VK.

7. Планируемые результаты освоения программы

Знать:

- историю робототехники;
- простейшие механизмы;
- принципы крепления деталей;
- виды зубчатой передачи: прямая, коническая, червячная;
- виды роботов;
- понятие виртуального конструирования;
- устройство контроллера EV3;
- виды встроенных программ;
- виды и особенности датчиков;

- принципы работы простейших механизмов;
- расчет передаточного отношения;
- принцип устройства робота как кибернетической системы;
- простейшие регуляторы для управления роботом;
- эффективные методы программирования;
- виды командных игр с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств;
- правила проведения состязаний;
- правила создания творческого проекта.

Уметь:

- решать задачи с использованием одного регулятора;
- собирать базовые модели роботов;
- создавать трехмерные модели конструкций из Lego;
- усовершенствовать модели роботов для выполнения конкретного задания;
- иметь навыки программирования в графической среде;
- строить редуктор с заданным передаточным отношением;
- проявлять стремление к самостоятельной работе;
- усовершенствовать известные модели и алгоритмы;
- создавать творческие проекты;
- разрабатывать творческие проекты на свободную тематику.

8. Оценочные материалы программы

Аттестация обучающихся проводится согласно Локального акта «Положение об аттестации обучающихся детских творческих объединений ГБОУ ДОРМ «РЦДОД» и осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, выставка.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело	Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50 % усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до 50 % работ	Выполнено от 50 до 70 % работ	Выполнено от 70 до 100 % работ
Творчество	Копии чужих работ	Работы с частичным изменением по сравнению с образцом	Работы творческие, оригинальные
Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки	Соответствие заданным условиям второго предъявления	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления

Промежуточная аттестация - проходит в виде проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций.

Итоговая аттестация. Итоговой аттестацией завершается процесс образования по программе. Итоговый контроль по темам проходит в виде проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций.

Критериями выполнения программы служат знания, умения и навыки учащихся. Компетенции.

Формы подведения итогов реализации программы. В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом). При этом тематические состязания роботов

также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на соревнованиях, проводимых сторонними организациями, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

Результативность. Результативность обучения по программе определяется с помощью изготовления модели робота посредством конструктора «LEGO Mindstorms» во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

9. Формы обучения, методы, приемы, педагогические технологии

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные - проектная деятельность (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических моделей).

Методы организации занятий: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа; рисование эскиза модели робота, конструирование робота, наглядные; словесные; практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования; поощрение.

Методы обучения:

-Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

-Метод объяснительно-иллюстративный (показ видеофильмов, программ, технологических карт).

-Репродуктивный (повторение операций конструирования по этапам за педагогом).

-Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей). Занятия по проектированию робота и его узлов, а также занятия по основам систем управления проводятся в форме обсуждения с элементами лекции и показа примеров. На этих занятиях учащиеся получают дополнительные знания по принципам проектирования робота, приводным механизмам, методам управления механикой. Эти знания подкрепляются их применением в текущем проекте, обсуждением, планированием конкретной реализации. Занятия по изготовлению деталей робота, их сборке и отладке системы управления проводятся в форме прикладной работы с ручным инструментом. На этих занятиях учащиеся получают практические навыки по изготовлению отдельных деталей и узлов робота, обработке материала, разметке и подгонке размеров, сборке механизмов, отладке их работы.

-Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

-Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

-Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения и наиболее предпочтительным наглядным пособием.

Его использование педагогом в свободной игровой деятельности, на занятиях, в работе с детьми родителями в домашних условиях делают данный конструктор универсальным. LEGO способствует росту интеллектуальных возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

В образовательном процессе учащихся в группах обучения LEGO применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения целей:

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- научно-исследовательская технология;
- информационная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- технология проблемного обучения;
- технология коллективной творческой деятельности.

Основными **принципами** обучения являются:

-Доступность. Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период,

благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

-Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

-Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

-Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Краткое описание методики

Можно выделить следующие этапы обучения:

I этап- начальное конструирование и моделирование.

II этап - обучение. На этом этапе учащиеся собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать.

III этап- сложное конструирование.

10.Методическое обеспечение программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

-общеобразовательная общеразвивающая дополнительная программа «Лего-конструирование»; экранные видеолекции; видеоролики.

Дидактическое и методическое обеспечение (учебно-методический комплект)

Для реализации данной программы сформирован учебно-методический комплект, который постоянно пополняется.

Дидактические материалы. Программа полностью укомплектована дидактическими материалами: экранные видео лекции, видео ролики.

Наглядные пособия: схемы, таблицы, иллюстрации, видео- и фотоматериалы;

Формы организации учебных занятий. Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются: практикум; занятие-консультация; занятие-ролевая игра; занятие-соревнование; выставка; занятие проверки и коррекции знаний и умений.

При реализации программы используются различные образовательные технологии:

- здоровьесберегающие технологии;
- технология развивающего обучения;
- технология объяснительно- иллюстративная;
- технология проблемного обучения;
- технология информационная;
- технология эвристическая;
- технология проектная;
- технология игровая.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;

- теоретический материал педагог даёт учащимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео, лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования или опроса учащихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;

- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдаёт учащимся ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме либо показывает, где они размещены на его сайте, посвящённым именно этой теме;

- далее учащиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

-занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Работа с родителями. Родители являются активными участниками образовательного и воспитательного процесса, с ними проводятся встречи на которых обсуждаются возникшие вопросы. Большой популярностью пользуются открытые занятия, выставки, проводимые в течении учебного года, на которых родители наблюдают за своими детьми и полученными результатами обучения.

11. Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам.

Наборы конструкторов LegoWeDo и LEGO MINDSTORMS EV3 из расчета один набор на одного ребенка. Наборы необходимо иметь разных версий. Необходимы ресурсные и тематические наборы. компьютеры; технические средства обучения: проектор, принтер, сканер; рабочие столы, стулья.

12.Список используемой литературы

Для педагога:

1. Мадин Артурович Шереужев. Промробоквантум тулжит. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –60 с/
2. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. «Робототехнические мехатронные системы», 2015, Станкин.
3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
4. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с.
6. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
7. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
8. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
9. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015-168с.
10. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с.

11. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва: Издательство «Э», 2017.
12. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
13. Джефф Эллиот, Дин Хистэд, Люк Ма, Роб Стехлик, Тоня Визэрспун LEGO Mindstorms: Модели робототехники Invention System 2; 2010 – 338с.
14. Дэвид Дж. Пердью Неофициальное руководство изобретателя по LEGO MINDSTORMS NXT; 2007. – 300с.
15. Лукинов А.П_ «Проектирование мехатронных и робототехнических устройств», 2012, Лань.
16. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN978-5-377-10806-1.
17. Методическое пособие для учителя. Dobot Magician / пер. с англ. С.В. Чернышов. – М.: Экзамен, 2018.
18. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.
19. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.
20. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.
21. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Издво МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.

Для обучающихся:

1. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. «Робототехнические мехатронные системы», 2015, Станкин.
2. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
3. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с

англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с.

4. Юревич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с.

5. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с.

6. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015-168с.

7. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва: Издательство «Э», 2017

8. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN978-5-377-10806-1.

9. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN978-5-377-10913-6

10. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.

11. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.

12. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.

13. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Издво МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.

Интернет – ресурсы:

1. www.roskvantorium.ru [Промробоквантум тулкит].

2. <http://iccet.ru/tasks> [Задания кванториады 2021]

3. <http://wroboto.ru/competition/wro> [Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO)]
4. [промышленные роботы манипуляторы](#)
5. https://yandex.ru/video/preview/?filmId=3323992870340039941&from=tabbar&reqid=1598819365436498-697847418242704578400137-man2-5761&suggest_reqid=909045044159208896593917691732712&text=промышленные+роботы+манипуляторы [Промышленные роботы манипуляторы]
6. <https://www.raspberrypi.org/>. [Raspberry Pi]
7. <https://www.kuka.com>. [Сайт производителя KUKA]
8. <https://www.coursera.org/learn/innovationsin-industry-robotics>.
[Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»]
9. <http://myrobot.ru/stepbystep> [Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России]
10. <http://www.robosport.ru> [Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование].
11. <https://mentamore.com/robototexnika/mexatronika.html> [Что такое мехатроника]
12. <https://mentamore.com/robototexnika/promyshlennyj-robot-manipulyator.html> [Промышленный робот-манипулятор: все могу и все умею]
13. <https://megaobuchalka.ru/6/52279.html> [Системы управления роботами. Приводы их виды]
14. <https://ds-robotics.ru/articles/programmirovanie-i-upravlenie-promyshlennymi-robotami> [Программирование и управление промышленными роботами-манипуляторами]
15. <https://usamodelkina.ru.turbopages.org/usamodelkina.ru/s/17722-delaem-chasy-s-majatnikom.html> [Часы с маятником]
16. https://www.youtube.com/watch?v=S0tb3jnf4dw4&feature=emb_rel_end [Управление сервоприводом]

17. https://www.youtube.com/watch?v=bG3rvkpDsdg&feature=emb_rel_end [Микромашина] <https://thecode.media/arduino-projects-2/> [10 поделок на Ардуино]
18. <http://shelezyaka.com/index.php/skachat-zhurnal> [Журнал «Шелезяка»]
19. <http://www.prorobot.ru/> [Лего роботы и инструкции для робототехника]
20. <http://arduino.ru/> [Arduino]
21. <https://grabcad.com>. [3D-модели]
22. https://yandex.ru/video/preview?text=пневматика%20для%20роботов%20прихваты%20зажимы&path=wizard&parent-reqid=1599000807586574-74508444912596618800114-prestable-app-host-sas-web-yp-25&wiz_type=v4thumbs&filmId=16260108162500274341 [Как работает пневматический центрирующий зажим SWT]
23. <https://robo-hunter.com/news/delikatnii-zahvat-predmetov-v-soft-robotics-sozdayt-pnevmaticheskie-manipulyatori-dlya-promishlennih-robotov13666> [Деликатный захват предметов]
24. https://yandex.ru/video/preview/?filmId=7127094361527554864&from=tabbar&reqid=1598819365436498-697847418242704578400137-man2-5761&suggest_reqid=909045044159208896593917691732712&text=промышленные+роботы+манипуляторы&url=http%3A%2F%2Ffrontend.vh.yandex.ru%2Fplayer%2F13379877473538647451 [Завод «Сальксельмаш». Как работает сварочный робот? Что такое сварочные посты?]
25. <http://vexacademy.ru/index.html>. [VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics]
26. Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»: <https://www.coursera.org/learn/innovationsin-industry-robotics>.
27. Автономные мобильные роботы: <https://courses.edx.org/courses/coursev1:ETHx+AMRx+1T2015/course/>.

Контрольно – диагностический материал

ТЕСТ для проверки знаний

по теме «Введение в робототехнику» Теоретическое задание:

1. Из какого языка пришло слово «РОБОТ»?
А) Латинского Б) Чешского В) Греческого
2. Героем какого фильма был робот R2D2?
А) Терминатор Б) Приключения Электроника В) Звездные войны
3. Как называется робот, который добрался до границ нашей Солнечной системы? А) Вояджер Б) Венера 2 В) Аполлон 10
4. Что означает слово кибернетика?
А) Искусство рисовать Б) Искусство управлять В) Искусство создавать
5. Как называется устройство, заменяющее мышь на ноутбуке?
А) Тачпад Б) Пэнмаус В) Трекбол
6. В каком кинофильме снялись два брата близнеца?
А) Гости из будущего Б) Два капитана В) Приключения Электроника
7. Какой всемирно известный художник выполнил чертежи машины, похожей на робота – андроида?
А) Леонардо да Винчи Б) Пикассо В) Малевич
8. Какой бог в «Илиаде» Гомера сделал из золота говорящих служанок, придав им разум?
А) Аид Б) Меркурий В) Гефест
9. Что называют «мышцами» робота?
А) Колеса Б) Приводы В) Нанотрубки
10. Подвижный робот, использующий для передвижения единственное сферическое колесо, и постоянно самобалансирующий на нём как в движении, так и в покое.
А) Колесобот Б) Шаробот В) Круглобот

Тест для проверки знаний по теме «Моторные механизмы»

1. Какими органами чувств оснащены роботы?

- a) Датчик касания.
- b) Датчик дальномер.
- c) Датчик освещенности.
- d) Датчик цвета.
- e) Микрофон.

2. Какими исполнительными механизмами оснащены роботы?

- a) Двигатели А, В, С – 3 шт.
- b) Динамик
- c) Лампа
- d) Цветная лампа

3. Как Вы считаете, Робот сам принимает решения? Если нет, то кто?

4. Что является центром управления роботом?

- a) Микроконтроллер EV3. Он исполняет введенные команды.
- b) Микроконтроллер EV3 имеет 4 порта для ввода информации (датчики)
- c) 3 порта для вывода - управления исполнителями (двигатели, лампы)
- d) Порт USB – для связи робота с ПК.

5. Какая программа используется для программирования робота?

- A) Графическая среда EV3
- Б) Графическая среда USB
- С) Графическая среда РОБОТ

Практическое задание:

- 1. Робот меняет направление движения при касании препятствия.
- 2. Робот издает звуковой сигнал при изменении освещенности.
- 3. Робот повторяет направление движения руки.
- 4. Робот начинает движение при получении звукового сигнала.
- 5. Робот движется по столу.

«Создай алгоритм»

для проверки знаний по теме

«Основы управления роботом»

Задание 1. Составить линейный алгоритм для движения робота по квадрату с заданной стороной.

Правильный вариант (способ поворота – отключение одного сервомотора): Какой еще вид алгоритмов можно использовать для выполнения предложенного задания?

Задание 2: Создать алгоритм для движения робота по треугольнику:

Карточка № 6 «Движение роботов»

Карточка №1

1. Робот меняет направление движения при касании препятствия.
2. Прохождение Роботом лабиринта №1

Карточка №2

1. Робот издает звуковой сигнал при изменении освещенности.
2. Прохождение Роботом лабиринта №2

Карточка №3

1. Робот повторяет направление движения руки.
2. Прохождение Роботом лабиринта №3

Карточка №4

1. Робот начинает движение при получении звукового сигнала.
2. Прохождение Роботом лабиринта №4

Карточка №5

1. Робот движется по столу.
2. Прохождение Роботом лабиринта №5

«Дополни правильный ответ» для проверки знаний по теме «Программирование и робототехника»

Теоретическое задание:

Необходимо заполнить пропуски в тексте и сделать информацию более полной и достоверной.

1. Компьютер является _____ электронным устройством, включающим в себя комплекс _____ и _____ средств.

(ответ: Компьютер является универсальным электронным устройством, включающим в себя комплекс аппаратных и программных средств).

2. ОС Windows представляет собой операционную систему с _____ интерфейсом, обеспечивающую _____ и многопоточную обработку _____ (программ).

(ответ: ОС Windows представляет собой операционную систему с графическим интерфейсом, обеспечивающую многозадачную и многопоточную обработку приложений (программ)).

3. Принцип работы антивирусных программ основан на проверке _____, загрузочных секторов _____ и _____ памяти и поиске в них известных и новых вредоносных программ.

(ответ: Принцип работы антивирусных программ основан на проверке файлов, загрузочных секторов дисков и оперативной памяти и поиске в них известных и новых вредоносных программ).

4. Гиперссылка — _____ автоматический _____ на _____ позицию _____ документа, на другой документ, или на сетевые _____.

(ответ: Гиперссылка — автоматический указатель на позицию внутри документа, на другой документ, или на сетевые ресурсы).

Практическое задание: Произвести подключение микрокомпьютера ЛЕГО к ПК.

**«Викторина: Вопрос-ответ»
для проверки знаний по теме
«Элементы мехатроники»**

1. Мехатроника. Что это? (мехатроника – это наука, которая посвящена созданию и целенаправленной эксплуатации машин и систем, движение которых определяется электронно-вычислительной техникой)

2. Из каких слов был получен данный термин – мехатроника? (при соединении слов «механика» и «электроника»)

3. В каком году впервые он был применён термин мехатроника? (в 1969 году).

4. Мехатронные системы формируются из трех частей, которые связаны между собой информационными и энергетическими потоками: какие это части? (Электромеханической. Электронной. Компьютерной)

**«Вопрос-ответ»
для проверки знаний по теме
«Элементы теории автоматического управления»**

Интеллектуальные задания:

1. Как называется алгоритм, в котором каждое из действий выполняется однократно и строго последовательно. /линейный/
2. Мотор с точным управлением движением, который обеспечивает хорошую повторяемость действий. /сервопривод/
3. Величина, которая может изменяться. /переменная/
4. Механизм, в состав которого входят зубчатые колеса, которые сцепляются между собой для передачи вращательного движения. /зубчатая передача/
5. Стандарт передачи данных между компьютером и периферийными устройствами. /USB/

Практическое задание: Создать робота «пятиминутку», с помощью датчиков (внешних или внутренних) произвести измерения и вывести результат на экран.

**«Найди соответствие» для проверки знаний
по теме
«Программирование и робототехника»**

Задание:

Вам предстоит выполнить задание на соответствие. Вы должны найти среди предложенных пояснений соответствующее определение для нужной профессии робота.

1. Визуальный контроль, определение физического состояния местности, объектов, оборудования (с земли, с воздуха, в воде).

Радиационный контроль на местности, в помещениях. Определение состава атмосферы, воды, земляного покрытия.

2. Проникновение и визуальный контроль в труднодоступных местах. Поиск людей в местах их блокировки. Эвакуация людей из мест чрезвычайных ситуаций.

3. Обслуживание основного технологического оборудования (пряжильных и швейных машин, агрегатов, формирующих синтетические нити, прессов горячей вулканизации, печей для обжига керамических изделий и т. п.)

4. Регламентное обслуживание железнодорожных путей. Шагающие транспортные машины. Погрузо-разгрузочные работы с сельскохозяйственной продукцией, сеном, силосом, удобрениями и т. п.

5. Реабилитация инвалидов и больных. Уход за больными и инвалидами. Помощь при передвижении слепых людей.

6. Хирургия (микрохирургия, дистанционная хирургия, стерильная хирургия). Внутриполостная и внутрисосудистая диагностика.

7. Уборка овощей и фруктов. Прополка и прореживание овощей. Обслуживание теплиц. Товарная доработка плодоовощной продукции (сортировка и загрузка в контейнеры).

Практическое задание: Нарисовать и построить своего робота – помощника.

«Лего-викторина» для проверки ЗУН учащихся

Инструкция по заполнению формы викторины:

В первой части викторины 1 – 20 вопросы предполагают выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов. Вам предлагается выделить его каким-либо цветом. 21 – 26 вопросы первой части предлагают написать ответы во втором столбце. Во второй части викторины задания предполагают вставить ответ либо в графической форме (изображение), либо полное описание решения.

1 этап: Теоретический					
№	Вопросы	Варианты ответов			
		а	б	в	г
1	Чем занималась компания LEGO до производства игрушек и конструкторов?	Производство авторучек	Разработкой полезных ископаемых	Организацией банкетов и свадебных вечеров	Производством деревянных изделий
2	История LEGO берёт своё начало с	1974	2001	1932	1947
3	Ол Кирк Кристиансен – создатель LEGO по профессии был	каменщиком	столяром	строителем	мастером по изготовлению игрушек
4	Логотип компании LEGO?	Синяя надпись в чёрном квадрате	Белая надпись в красном квадрате	Зелёная надпись в белом круге	Лицо лего-человечка на белом фоне
5	Что означает название компании LEGO?	LetGo «пускай идет»	LegGo dt «играть хорошо»	Logic «логика»	Levelgraphic construction («графическая уровневая конструкция»)
6	Основой LEGO в 1947 году стали	фигурки людей	фигурки зверей	кубики	технические детали
7	Что является основным преимуществом конструкторов LEGO?	Все элементы LEGO совместимы друг с другом во всех своих вариантах	Все элементы конструктора не ломаются и не тонут в воде	Элементы конструктора LEGO все разного цвета	
8	Что построили любители LEGO в 1980?	Проектирование Моста Золотые ворота	Огромную башню в 13,1 метра	7 чудес света	

9	Парк LEGOLAND появился 7 июня 1968 года на территории 59 гектаров в	Дании	США	Великобритании	Германии
10	Андроид– механический человек, появился в	Париже (Франция)	Мадриде (Испания)	Лондоне (Великобритания)	ШодеФон (Швейцария)
11	Слово программа происходит от греческого слова «грамма» «описание» и приставки «про», которая здесь означает «наперед». В обиход его мог ввести	Ада Лавлейс – первый программист	Жозеф Мари Жаккар для ткацкого станка	Ян Джексон – разработчик Debian	
12	Робот – человекоподобная машина. Это слово в литературе появилось, благодаря	Айзеку Азимову	Герберту Уэллсу	Карелу Чапеку	Леонардо да Винчи
13	В ходе занятий по конструированию развиваются больше	Математические способности	Коммуникативная активность, работа в группе и творческие способности	Музыкальные навыки	Основы безопасности жизнедеятельности
14	Основное направление, в ключе которого компания LEGO ведёт работу и развитие в последние годы?	Механика	Космос	Робототехника	

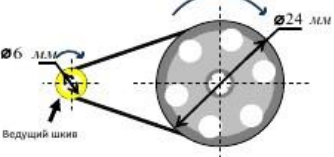
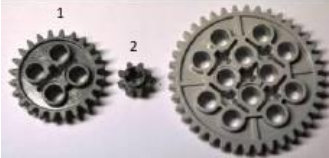
15	Какие фильмы стали основой для создания серии тематических конструкторов LEGO?	Джентльмены удачи	Джиперс Криперс	Звёздные войны	
16	Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области это	Механизм	Машина	Робот	Андроид
17	Из скольких строительных элементов состояла самая большая выставочная модель	650 000	1 300	1 250 000	
18	В каком году была выпущена первая модель Bionicle серии Lego?	1999	2000	2001	2002

Напишите ответы

19	Напишите точное название детали?	
		
20	Перед Вами деталь. Напишите её названия	
		
а)	если на неё надета шина;	
б)	если она участвует в ременной передаче.	

II этап: Творческие задания

№	Вопросы	Ответы
---	---------	--------

1	Перед вами изображения зубчатых и ременных передач. Посчитайте передаточные числа механизмов, подробно описав процесс решения.	
а)		
б)		
в)		
г)		
2	Перечислите 10 примеров применения рычага первого и второго рода в Вашем доме.	
3	Перед вами три зубчатых колеса, расположите их номера так, чтобы получилась повышающая передача (используя все зубчатые колёса).	
		
4	Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) предназначен для преобразования возвратно - поступательного движения во вращательное, и наоборот. (См. рисунок) Приведите 5 примеров использования кривошипно-шатунного механизма в технике.	
	